

明 細 書

定着装置及び画像形成装置

技術分野

- [0001] 本発明は、記録材上にトナー像を加熱と加圧によって定着させる定着装置及びそれを用いた画像形成装置に関する。

背景技術

- [0002] 昨今、電子写真方式の画像形成装置では、小型でありながら安定した定着が可能な加熱ローラ型の定着装置が広く実用化されている。このような加熱ローラ型の定着装置は、粉体現像剤(トナー)からなるトナー像が転写された記録用紙を加熱しつつ搬送する加熱ローラと、この加熱ローラに対して記録用紙を押圧しつつ搬送する加圧ローラとを備え、これら加熱ローラと加圧ローラとの間の圧接部(ニップ部)である定着ポイントに記録材(用紙)を通過させることで、記録材上にトナー像を溶融圧着(定着)するように構成されている。
- [0003] 加熱ローラ型の定着装置にはヒーターランプを用いた加熱方式が採用されている。ヒーターランプ加熱方式は、加熱源であるハロゲンランプを加熱ローラ等の発熱構造体の内部に配置し、その内側より均一に加熱する方式が一般的である。
- [0004] 加熱ローラ型の定着装置においては、従来、肉厚をある程度厚くした熱容量の大きなアルミニウム部材を加熱ローラとして使用しているが、このような加熱ローラでは、定着に必要な所定の温度(例えば180℃程度)に達するまでの立ち上がり時間が長くなるばかりでなく、消費電力が大になるという問題があり、その対策が求められている。
- [0005] そこで、最近では、定着装置の立ち上がり時間を短縮し、かつ、省エネ効果を狙うために、加熱ローラの薄肉化を図り、定着装置の熱容量を低減して対処するような検討が行われている。さらに、従来のヒーターランプ加熱方式に替えて、電磁誘導加熱により、加熱ローラもしくはフィルム部材自身を発熱させることで、定着装置の立ち上がり時間を更に短縮し、省エネ化を目指した定着装置の開発も盛んに行われている。

[0006] 誘導加熱定着方式では、加熱源である誘導コイルを加熱ローラ等の発熱構造体の内部に配置する構成(内部加熱方式)と、発熱構造体の外部つまり印字面接触側に誘導コイルを対向配置する構成がある(外部加熱方式)。また、発熱構造体として、下記(1)～(3)の構成等が知られている。

(1)比較的厚肉の金属ローラを用いてローラ全体を発熱させるもの。

(2)数十 μ m程度の摺動発熱フィルムを発熱させるもの。

(3)非常に薄い金属発熱層の内側に断熱スポンジ等の弾性体、さらにその内側に芯金を設けてローラ構造体としたもの。

[0007] これらのうち、(1)の金属ローラを用いる構成では、ローラの構造体としての剛性を得るため熱容量が大きくなり、立ち上がり時間を大幅に改善することは困難である。

[0008] また、(2)のフィルム摺動方式では、発熱層の熱容量が非常に小さくて、立ち上がり時間の短縮に効果はあるが、安定した回転駆動が困難であり、高速化には不向きである。

[0009] 一方、(3)の薄い金属発熱層の内側に弾性スポンジ層、その内側に金属等の芯金を設けたローラ構造方式では、フィルム摺動方式と同様に、発熱層が非常に薄くて熱容量の小さい層であり、さらにその内側に断熱層を設けているので、ローラ構造体でありながら、立ち上がり時間の短縮が可能であり、しかもローラ構造体のため高速でも安定して回転可能である。また、加熱ローラが弾性体構造であるので、ワイドニップの形成が可能であり、カラー用の定着装置に適している。

[0010] ところが、このような(3)のローラ構造体では、基本的に誘導コイルを外部に配置する必要がある。誘導コイルを外部に配置する構造では、一般的には、ローラ半周分を覆うような構成で配置される。そのため、加熱ローラには加熱領域と非加熱領域が存在すること(部分加熱)となり、加熱ローラが回転している場合は、発熱層は順次、誘導コイルとの対向位置に導入されるため、加熱ローラは均一に加熱される。しかしながら、加熱ローラが回転していない状態で加熱を行うと、加熱される領域と加熱されない領域とが混在することになる。

[0011] 一方、複写機においては、ユーザーの立場から、ファーストコピーアウト時間は重要な性能であり、これを実現する方法として、待機モードを設定して、待機時に加熱ロ

ーラを予熱しておくという方法が考えられる。また、待機中に加熱ローラを予熱する場合、温度検知部材を用いて加熱ローラの温度を制御する必要がある。温度検知部材の設置位置に関しては様々な提案がなされている(例えば、特許文献1及び特許文献2参照)

特許文献1:特開平10-104975号公報

特許文献2:特開2002-72755号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] ところで、加熱源を加熱ローラの外部に配置する構成(外部加熱方式)では、前記したように、加熱ローラの周方向に対して、加熱と非加熱の領域が存在するため、待機時に加熱ローラを停止して加熱を行うとローラ周方向の位置によってローラ温度が異なることになる。特に、誘導加熱方式は、発熱層が直接発熱する構成であり、その熱容量も小さいことから、加熱領域では瞬時に温度が上昇するが、非加熱領域では、逆に熱容量が小さいため瞬時に熱を放熱する。このような点について、図12及び図13を参照して詳細に説明する。図12は、誘導コイルによる加熱ローラの発熱分布と温度検知部材の設置位置を示す図である。図13は、加熱ローラを室温から定着可能温度である170℃まで回転しながら加熱立ち上げを行い、その後、加熱ローラを停止させ、一定電力150Wで加熱待機したときの加熱ローラの温度を測定した結果である。

[0013] 図13において、コイルセンター位置(図12の $\theta = 0$ の位置)を基準に、加熱ローラを排紙方向に70度回転した位置S1($\theta = 70^\circ$)では、待機を開始してから20秒が経過した後からローラ温度は上昇している。しかしながら、コイルセンター位置($\theta = 0$)から145度回転した位置S2($\theta = 145^\circ$)では、誘導コイルにより加熱ローラを加熱しているにも拘らず加熱ローラ温度が上昇を始めるまでおよそ3分の時間を要している。さらに、温度上昇の度合いも、位置S1と位置S2では異なり、位置S1の方が上昇度合いが大きい。つまり、位置S1と位置S2とを比較した場合、位置S2の方が検出感度が鈍いため、誘導コイル近傍の加熱領域の温度を精度良く制御できないことがわかる。従って、位置S2(非加熱領域)に温度検知部材を配置すると、最悪の場合、

誘導コイル近傍の加熱領域の温度が異常に上昇し、加熱ローラの発煙・発火の危険にさらされてしまう。また、加熱ローラの耐熱温度を上回り、加熱ローラの破損や劣化を招くこともある。

[0014] ここで、加熱ローラの温度制御に関して、前記した特開平10-104975号公報には、温度検知部材の設置位置を非加熱領域に設置することが記載されているが、この位置に温度検知部材を設置した場合、上述の理由により、待機時に加熱ローラを停止状態で加熱することが困難なため、画像出力ごとに加熱ローラを室温から立ち上げる必要があり、良好なファーストコピーアウトタイムを得ることはできない。また、前記した特開2002-72755号公報においても、コイル間の非加熱領域に温度検知部材を設置することが記載されているが、このコイル間の近傍も渦電流発生が小さくなる部分であり、上記と同様な問題が発生する。

[0015] 本発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、待機時における加熱ローラの温度制御を高精度で行うことができ、もって、良好なファーストコピーアウト性能を得ることが可能な定着装置を提供するとともに、そのような特徴をもつ定着装置を備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明の定着装置は、加熱ローラと、この加熱ローラの外周面に記録材を押圧する加圧ローラと、前記加熱ローラを加熱する部分加熱手段と、前記加熱ローラの温度を検出する温度検出手段とを備え、前記加熱ローラを前記部分加熱手段にて加熱し、前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間を通過する記録材上の画像を加熱定着する定着装置において、前記部分加熱手段による前記加熱ローラの加熱領域(被加熱領域)に前記温度検出手段が配置されていることによって特徴づけられる。

[0017] この発明の定着装置によれば、部分加熱手段による加熱ローラの被加熱領域つまり加熱ローラの高温度領域の温度を検出しているので、待機時において、加熱ローラを停止状態で加熱する場合であっても、加熱ローラの異常昇温を抑制できる。その結果、発火・発煙等の危険がなくなる。さらに、待機時から定着可能温度への復帰を短時間で完了することができ、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができる。

[0018] この発明の定着装置において、前記部分加熱手段は、加熱ローラの内部に配置さ

れていてもよいし、加熱ローラの外部に配置されていてもよい。

[0019] この発明の定着装置において、前記部分加熱手段が、磁束発生手段により発生した磁界にて加熱ローラの発熱層に渦電流を発生させることによって加熱ローラを発熱させる電磁誘導加熱方式の加熱源であり、その磁束発生手段が加熱ローラの外周面に対し一定のギャップをあけた状態で対向配置されている場合、前記温度検出手段を、磁束発生手段に加熱ローラが対向する領域に設けておく。また、この場合、磁束発生手段の磁束による加熱ローラの発熱部分の最大発熱量の $1/e$ 倍以上の領域に温度検出手段を配置することが好ましく、特に、加熱ローラの発熱部分の最大発熱量となる部位に温度検出手段を配置することが好ましい。

[0020] 本発明の定着装置は、加熱ローラと、この加熱ローラの外周面に記録材を押圧する加圧ローラと、前記加熱ローラを加熱する部分加熱手段とを備え、前記加熱ローラを前記部分加熱手段にて加熱し、前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間を通過する記録材上の画像を加熱定着する定着装置において、当該定着装置が待機中であるときは、前記加熱ローラを回転させた状態で前記部分加熱手段による加熱を行うように構成されていることによって特徴づけられる。

[0021] この発明の定着装置によれば、待機中に加熱ローラを回転させながら加熱ローラを加熱しているので、部分加熱手段による局所加熱であっても、待機中の加熱ローラの周方向における温度むらを抑制できるとともに、待機モードから定着可能温度への復帰を短時間で完了することができ、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができる。さらに、定着可能温度への復帰直後においても、加熱ローラの周方向における温度履歴による温度むらを解消でき、光沢むら等のない良好な画像を得ることができる。

[0022] この発明の定着装置において、前記待機中の加熱ローラの回転と定着動作中（印字中）の加熱ローラの回転との関係が〔定着動作中の加熱ローラの回転速度〕 \geq 〔待機中の加熱ローラの回転速度〕であることが好ましい。このように、待機中の加熱ローラの回転速度を印字中の回転速度以下とすることで、待機中の加熱ローラの周方向における温度むらを低減できるとともに、待機中の回転ローラの回転数を低減することができ、加熱ローラ

の長寿命化も図ることができる。

- [0023] この発明の定着装置において、前記待機中の加熱ローラの回転は間欠回転もしくは定常回転(連続回転)のいずれであつてもよい。間欠回転を採用した場合、待機中の加熱ローラの回転時間を減らすことができるので、加熱ローラの長寿命化にも寄与できる。
- [0024] この発明の定着装置において、前記待機中の加熱ローラの回転を間欠回転とする場合、加熱ローラの温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段の検出値に基づいて前記加熱ローラの間欠回転を制御する制御手段とを設け、前記温度検出手段の検出値が予め設定された設定温度に達した時点で加熱ローラを所定角度だけ回転するように構成してもよい。このような構成を採用すれば、加熱ローラの発熱領域の温度が一定温度に到達した後に、加熱ローラが回転するようになるので、間欠回転を行う状態において、待機時の加熱ローラの周方向における温度むらをより一層低減することができる。
- [0025] この発明の定着装置において、加熱ローラの回転を間欠回転とする場合、その間欠回転時の回転角度を、少なくとも加熱ローラが停止している状態のときに部分加熱手段にて加熱された加熱ローラの被加熱領域が、部分加熱手段の配置領域の外部に位置するような回転角度とすれば、待機中において加熱ローラが停止状態のときに加熱された加熱ローラの被加熱領域が、加熱ローラの回転により、部分加熱手段による加熱領域外にまで回転移動されるため、待機中の加熱ローラ温度むらをより一層低減することが可能となる。
- [0026] また、前記間欠回転時の回転角度を、加熱ローラの被加熱領域が、加熱ローラと加圧ローラとのニップ部に位置するような回転角度とすれば、加熱ローラの被加熱領域つまり高温度領域が、加圧ローラとの接触領域つまり低温度領域にまで回転するようになるので、待機時の加熱ローラの周方向における温度むらをより一層低減することが可能であるとともに、加圧ローラに対する熱供給量を増やすことが可能となり、待機モードからの定着可能温度までの復帰時間を短縮することができる。
- [0027] この発明の定着装置において、加熱ローラの回転を定常回転とする場合、加熱ローラの温度を検出する温度検出手段と制御手段とを設け、その温度検出手段の検

出値に基づいて前記部分加熱手段の駆動／停止を制御するように構成してもよい。

[0028] この発明の定着装置において、前記部分加熱手段が、磁束発生手段により発生した磁界にて加熱ローラの発熱層に渦電流を発生させることによって加熱ローラを発熱させる電磁誘導加熱方式の加熱源であり、その磁束発生手段が加熱ローラの外周面に対し一定のギャップをあけた状態で対向配置されている場合、前記温度検出手段を、磁束発生手段に加熱ローラが対向する領域に設けておく。また、この場合、磁束発生手段の発生磁束による加熱ローラの発熱部分の最大発熱量の $1/e$ 倍以上の領域に温度検出手段を配置することが好ましく、特に、加熱ローラの発熱部分の最大発熱量となる部位に温度検出手段を配置することが好ましい。

[0029] この発明の定着装置において、前記した待機中の制御に用いる設定温度は、当該定着装置に記録材が突入を開始するまでに、加熱ローラが定着可能温度に到達することが可能な温度であることが好ましい。このような温度設定を行うと、記録材が加熱ローラと加圧ローラとのニップ部に突入するまでに、加熱ローラ温度が定着可能温度に到達することになるので、良好なファーストコピー時間を満足できるとともに、定着不良等の画像欠陥のない良好な画像も得ることができる。

[0030] 本発明の画像形成装置は、以上の特徴をもつ定着装置を備えているので、待機モードから定着可能温度への復帰を短時間で完了することができ、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができるとともに、良好な画質を維持することができる。

[0031] ここで、本発明において、加熱ローラの温度を検出する温度検出手段を配置する発熱領域(加熱領域)を、加熱ローラの最大発熱量の $1/e$ 倍以上の領域とする理由を以下に述べる。

[0032] まず、誘導加熱においては、誘導コイルに流れた高周波電流によって導体(本発明では発熱層)に発生した高周波磁界を打ち消すような方向に誘導電流が導体に流れ、その誘導電流と導体の電気抵抗によりジュール熱が発生することで導体(発熱層)が発熱する。

[0033] ところで、発熱層に高周波磁界を作用させた場合、発熱層の深さ方向に一様に発熱が起こるわけではない。高周波磁界は、表皮効果の影響により、発熱層の表面近傍にしか作用せず、高周波磁界が最も強く作用する領域、つまり表面の誘導電流密

度を1とした場合、図11に示すように、表面に近いほど誘導電流密度は高く、内部に向かうに従って高周波磁界の吸収量が減少するため誘導電流密度は急激に減少する結果となる。ここで、導体の電気抵抗率を ρ 、透磁率を μ 、誘導コイルに流れる高周波電流の周波数を f とした場合、導体の面が平面でその表面の場所によらず一様な高周波磁界が作用するという条件のもとでは、表皮深さ δ は、 $\delta = \sqrt{(\rho / \pi \cdot f \cdot \mu)}$ で表される。

[0034] 誘導加熱においては、上述の表皮効果により、表皮深さ δ 以上の深さとなる領域では、高周波磁界の吸収量が $1/e$ 倍以下に減衰するために、導体における誘導電流密度が表面の $1/e$ 倍以下となり、この深さ以上の領域は、殆ど発熱に寄与しないと言い換えることができる。このことから、発熱領域とは最大発熱量の値に対して $1/e$ 倍以上の発熱量を有する領域とも捉えることもできる。

[0035] ところで、上述の例は、発熱層面に対して一様な高周波磁界が作用する条件のもとで、発熱層の深さ方向についてその高周波磁界が作用する領域、つまり発熱層が誘導電流により発熱する領域を示したものであるが、本発明の定着装置に採用する加熱方式のように、一定の均一な厚みを有した発熱層からなる加熱ローラに対して、その周方向の一部に誘導コイルを対向配置する構成では、発熱層の周方向全面にわたって均一な高周波磁界が形成されるわけではない。当然、誘導コイルに対向するような位置では、発熱層を通過する磁束密度は増し、より多くの誘導電流が流れることから発熱量は多くなる。一方、誘導コイルに対向しないような位置では、発熱層を通過する磁束密度は低下し、誘導電流は殆ど流れないため、殆ど発熱しない。

[0036] このように、加熱ローラ周方向の発熱量は、周方向それぞれ位置での発熱層を通過する磁束密度の量に依存し、その値が大きいほど、誘導電流密度が増加し、発熱量も増すことになる。つまり、加熱ローラの周方向においても、その発熱量は、磁束密度の量すなわち発熱層中を通過する磁束密度の量に依存して発熱層中に発生する誘導電流密度に依存する。従って、誘導コイルによる加熱ローラの周方向についての発熱領域とは、発熱分布より求めた最大発熱量(Q_0)の $1/e$ 倍以上の領域と捉えることができる。

[0037] 本発明の定着装置によれば、加熱ローラの高温度領域の温度を検出しているので

、待機モード時において、加熱ローラを停止状態で加熱する場合であっても、加熱ローラ温度の異常昇温を抑制できる。その結果、発火・発煙等の危険がなくなる。さらに、待機モードから定着可能温度への復帰を短時間で完了することができ、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができる。

発明の効果

[0038] 本発明の定着装置によれば、待機中に加熱ローラを回転させながら加熱ローラを加熱しているので、部分加熱手段による局所加熱であっても、待機中の加熱ローラの周方向における温度むらを抑制できるとともに、待機モードから定着可能温度への復帰を短時間で完了することができ、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができる。さらに、定着可能温度への復帰直後においても、加熱ローラの周方向における温度履歴による温度むらを解消でき、光沢むら等のない良好な画像を得ることができる。

[0039] 本発明の画像形成装置によれば、以上の特徴をもつ定着装置を備えているので、待機モードから定着可能温度への復帰を短時間で完了することができ、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができるとともに、良好な画質を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]図1は、本発明の画像形成装置の一例を示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の定着装置の一例を示す断面図である。

[図3]図3は、図2の定着装置に用いる加熱ローラの要部構造を模式的に示す拡大断面図である。

[図4]図4は、温度検知部材の設置位置と発熱分布を示す図である。

[図5]図5は、待機時の加熱ローラの温度状態を示すグラフである。

[図6]図6は、待機時の加熱ローラの温度状態を示すグラフである。

[図7]図7は、待機時の加熱ローラの温度状態を示すグラフである。

[図8]図8は、待機時の加熱ローラの温度状態を示すグラフである。

[図9]図9は、本発明の定着装置の他の例を示す断面図である。

[図10]図10は、本発明の定着装置の別の例を示す断面図である。

[図11]図11は、誘導加熱において発熱層の表面からの深さと誘導電流密度との関係を示すグラフである。

[図12]図12は、誘導加熱方式の定着装置に設ける温度検知部材の設置位置と発熱分布を示す図である。

[図13]図13は、図12において加熱待機したときの加熱ローラの温度を測定した結果を示すグラフである。

符号の説明

- [0041] 1 加熱ローラ
 2 加圧ローラ
 3 加熱源(部分加熱手段)
 3a 誘導コイル
 4 定着入口ガイド
 5 温度検知部材
 10 画像形成装置
 20 画像形成部
 50 定着装置
 N 定着ニップ部
 P 用紙(記録材)

発明を実施するための最良の形態

[0042] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[A]画像形成装置

図1は本発明の画像形成装置の一例を示す断面図である。

[0043] 図1に示す画像形成装置10は管体状の装置本体11を備えており、その装置本体11の内部に、帯電、露光、現像、転写、清掃等の画像形成プロセスにより画像を形成する画像形成部20が配置されている。また、装置本体11の上面には、原稿載置台としてのプラテンガラス12及びこのプラテンガラス12上にセットされた原稿Dを押さえるプラテンカバー13が設けられている。

[0044] 装置本体11の上面前端縁部には、入力／表示手段としてのコントロールパネル(

図示せず)が配置されている。装置本体11の底部には、画像形成部20に供給される像担持体としての用紙(記録材)Pを収容した給紙カセット14が装着されている。装置本体11の右側には手差し給紙台15が設けられており、また、装置本体11の左側には、定着済の用紙Pを収容する排紙トレイ16が設けられている。

[0045] 画像形成部20は、装置本体11内のほぼ中央部に回転駆動自在に配設された像担持体としての感光体ドラム21を備えている。

[0046] 感光体ドラム21の周囲には、その回転方向(矢印M方向)に沿って、感光体ドラム21に光を照射して残留電荷を除去する除電装置(残留電荷除去手段)22、感光体ドラム21の表面を一様に帯電させる帯電装置23、非画像形成領域の電荷を除去するLED消去アレイ24、装置本体11内上部に配設された光学系移動式の露光装置(静電潜像形成手段)25、この露光装置25によりスリット露光されることで感光体ドラム21の表面に形成された静電潜像を粉体現像剤(以下、「トナー」という)を用いて現像する現像装置26が、この順で配置されている。

[0047] さらに、感光体ドラム21の周囲には、この感光体ドラム21に形成されたトナー像を、給紙カセット14または手差し給紙台15から給送される像担持体としての用紙(普通紙またはOHPシート等)Pに対して転写する転写装置27、トナー像が転写された用紙Pを感光体ドラム21から剥離する剥離装置28、及び、感光体ドラム21に残存するトナーを搔落とすクリーナ装置29が、この順で配置されている。

[0048] また、装置本体11内には、給紙カセット14から、ピックアップローラ及び給紙ローラ等からなる給紙装置31を介して繰り出し給送された用紙P、または、手差し給紙台15から給紙装置32を介して給送される用紙Pを、転写装置27と感光体ドラム21との間の像転写部30を経て排紙トレイ16に導く用紙搬送路40が形成されている。

[0049] 用紙搬送路40には、像転写部30よりも上流側に位置して、整位手段及び搬送手段を兼用するレジストローラ対41が配設されており、さらにその上流側に用紙検知手段としてのレジストローラ前検知器42が配設されている。また、レジストローラ対41と像転写部30との間には用紙案内手段としての進入ガイド43が配設されている。

[0050] さらに、像転写部30よりも下流側に位置して、無端ベルトを有する搬送装置44、加熱ローラ式の定着装置50(詳細は後述する)及び排紙ローラ対60が配設されている。

- 。
- [0051] 以上の構造の画像形成装置10において、原稿Dの複写にあたっては、感光体ドラム21が矢印M方向に回転するとともに、除電装置22により残留電荷が除去された後、帯電装置23により一様に帯電される。次いで、一様に帯電された感光体ドラム21上に光学系移動式の露光装置25により原稿Dが走査されて感光体ドラム21上にスリット露光され、感光体ドラム21上に原稿Dに対応する静電潜像が形成される。
- [0052] その感光体ドラム21上に形成された静電潜像は、現像装置26によりトナーが付与されて現像され、感光体ドラム21上にトナー像が形成される。一方、この感光体ドラム21上へのトナー像の形成動作に並行して、給紙カセット14または手差し給紙台15から給送された用紙Pが、停止中のレジストローラ対41に突き当たることにより用紙Pの先端整位が行われる。
- [0053] そして、レジストローラ前検知器42により先端検知が行われた時点から所定時間が経過した後に、レジストローラ対41が回転して用紙Pが像転写部30に向けて搬送が開始される。この搬送される用紙Pは、進入ガイド43により用紙Pの先端が感光体ドラム21に密着するように案内されて像転写部30に送り込まれ、転写装置27の働きにより感光体ドラム21上のトナー像が用紙Pに転写される。次いで、トナー像が転写された用紙Pは、ACコロナ放電による剥離装置28により剥離された後、搬送装置44を介して定着装置50に導かれ、この定着装置50によってトナー像が用紙Pに熔融定着される。このトナー像が定着された後の用紙Pは、排紙ローラ対60により排紙トレイ16上に排出される。
- [0054] 一方、用紙Pにトナー像が転写された後の感光体ドラム21は、クリーナ装置29により残留トナーが除去され、次の複写動作が可能な状態となる。なお、図1に示す画像形成装置10は一例を示すものであり、本発明を適用する画像形成装置の構成は、これに限定されるものではない。

[B] 定着装置

次に、本発明の定着装置の一例を図2を参照しながら説明する。

- [0055] この例の定着装置50は、加熱回転体である加熱ローラ1、この加熱ローラ1に下方から摺接(当接)する加圧回転体である加圧ローラ2、加熱ローラ1を加熱する加熱源

3、定着入口ガイド4及び加熱ローラ1の温度を検出する温度検知部材5などによって構成されており、加熱ローラ1及び加圧ローラ2によって用紙Pを加熱・加圧しつつ矢印Kp方向に挟持・搬送する。

[0056] 加熱ローラ1と加圧ローラ2との間には、これら2つのローラ1, 2の長手方向(図2において紙面と直行する方向)に沿って帯状の定着ニップ部Nが形成されており、その定着ニップ部Nの上流側(用紙Pの搬送方向(矢印Kp方向)の上流側)に定着入口ガイド4が配設されている。

[0057] 次に、定着装置50の各部を詳細に説明する。

[0058] 加熱ローラ1は、図3の拡大断面図に示すように、例えば、外径28mm、肉厚3mmのアルミニウム製の素管からなる芯金1aを有し、その芯金1aの外周面に、厚み6mmの弾性体層(シリコンスポンジ層)1b、接着層(図示せず)、厚み40 μ mのNi発熱層1c、厚み400 μ mのシリコンゴム層1d、最表層に厚み30 μ mのPFAチューブ層1eをこの順で設けた構成となっている。この加熱ローラ1は、駆動手段(図示せず)によって矢印R1の方向に周速V1で回転駆動される。

[0059] 加圧ローラ2は、例えば、直径20mmの鉄製の芯金2aの外周面に、厚み5mmの弾性体層(シリコンスポンジ層)2bを設け、さらにその外周面を厚さ30 μ mのPFAチューブ2cを設けた構成となっている。この加圧ローラ2は、付勢手段(図示せず)によって所定の摺接圧(当接圧)で加熱ローラ1に押圧・付勢されており、これにより、加熱ローラ1と加圧ローラ2との間に前記した定着ニップ部Nが形成される。定着ニップ部Nは約7mm程度に設定されている。加圧ローラ2は、加熱ローラ1の矢印R1方向の回転に伴って矢印R2の方向に従動回転する。

[0060] 加熱ローラ1の加熱源3は誘導コイル3aによって構成されている。誘導コイル3aは、素線径が0.1〜0.8mm程度の絶縁被服銅線を10〜150本程度束ねたリッツ線を5〜20回程度巻いたものを用いている。

[0061] 誘導コイル3aはホルダケース3bに收容されており、加熱ローラ1の外周面に沿って、ほぼ加熱ローラ1の半周分を覆うように配設されている。誘導コイル3aと加熱ローラ1との間のギャップは略3mm程度に保たれている。誘導コイル3aは励磁回路(図示せず)に接続されており、その励磁回路により20〜100kHz程度の高周波電流が通

電されるようになっている。そして、このような高周波電流を誘導コイル3aに流すことにより発生する交番磁束が、加熱ローラ1を構成するNi発熱層1cに作用してNi発熱層1cに渦電流が発生する。Ni発熱層1cに発生した渦電流は、Ni発熱層1cの固有抵抗によりジュール熱を発生し、その結果として加熱ローラ1が発熱する。

[0062] 定着入口ガイド4は、用紙Pの搬送方向(矢印Kp方向)に沿って定着ニップ部Nのすぐ上流側に配設されており、画像形成部20(図1参照)において表面にトナー像を保持した用紙Pが定着装置50に供給される際に、その用紙Pの裏面に接触してこれをガイドし、用紙Pの先端を円滑に定着ニップ部Nへ適正に進入させるために設けられている。

[0063] 温度検知部材5は、例えばサーミスタであって、誘導コイル3aによる加熱ローラ1の発熱領域の温度を検出する。温度検知部材5は、加熱ローラ1と誘導コイル3aの間に潜り込むような形、つまり誘導コイル3aに対向する領域で加熱ローラ1に当接した状態で配置されている。より具体的には、温度検知部材5は、加熱ローラ1と加圧ローラ2との定着ニップ部Nの下流側であって、誘導コイル3aの最大発熱部の1/e以上の領域、すなわち、後述する図4における位置Aで加熱ローラ1の外周面に当接するように配置されている。

[0064] このように、温度検知部材5を、誘導コイル3aによる加熱ローラ1の発熱領域内に設置しておくことで、待機時において加熱ローラ1を停止状態で加熱する場合であっても、誘導コイル3aによる加熱領域の温度が異常に上昇することがなく、安定した温度制御が可能になるとともに、待機状態から復帰するのに要する時間も短縮することができる。このような効果について図5～図8を参照して詳しく説明する。

[0065] 図5～図8は、図4に示すA～Dの各位置に温度検知部材5を配設し、その各位置A～Dの各温度検知部材5について温度制御を実施して、各温度検知部材5の検知温度を測定した結果を示す図である。なお、温度検知部材5としてはサーミスタを用いた。

[0066] まず、図5は、最大発熱部(最大発熱量Q0の位置)に最も近い位置Aにサーミスタを設置し、定着設定温度である170℃にて15分間待機させた時の各温度検知部材5の検出温度を示したものである。当然ながら、位置Aの温度は、待機中の加熱ロー

ラ1の設定温度である170℃に維持される。

- [0067] 一方、それ以外のB〜D位置では、設定温度(170℃)を上回ることがなく、加熱ローラ1が部分的に異常昇温することがなくなるので、加熱領域の温度を安定に制御することができる。さらに、待機15分経過直後に加熱ローラ1を回転させて復帰させた場合の、復帰時間は約10秒であり、室温から立ち上げる場合に要する時間:約30秒に対して、十分に短い時間で定着することが可能となる。
- [0068] 引き続き、位置B〜Dの検出温度に基づいて一定温度制御した場合について説明する。制御温度については、図5に示した位置Aでの結果を参考に決定した。各位置とも待機時間が1分程度で最低温度もしくはそれに近い温度を検出していることから、待機1分後の値を持って温度制御することとした。位置B、位置C、位置Dの各温度は、それぞれ145℃、100℃、70℃であった。
- [0069] まず、図6に示す制御は、位置Bの検出温度に基づいて一定温度制御させた場合であるが、位置Aの結果により、145℃程度で温度制御した場合、最も加熱される位置である位置Aの温度は160℃近傍で安定していることがわかる。
- [0070] 一方、図7に示すように、位置Cの検出温度に基づいて一定温度制御した場合(100℃)、待機後、約15秒程度は、位置Cの温度は100℃を上回っているため、誘導コイル3aによる加熱は行われず、加熱ローラ1の温度は全体的に100℃まで低下する。しかしながら、加熱開始とともに、最も加熱される位置Aでは、瞬時に200℃程度まで温度が上昇する。その後は、徐々に温度が低下し、15分経過後には、135℃まで低下する。さらに、図8に示すように、位置Dの検出温度に基づいて一定温度制御した場合、上述の現象は更に顕著になり、最も加熱される位置Aの温度は最大260℃を超えるまで加熱されてしまう。
- [0071] ここで、図4に示すように、位置A及び位置Bは、加熱領域つまり最大発熱位置の発熱量 Q_0 に対して $1/e$ 倍以上の発熱領域に対応する位置であり、一方、位置C及び位置Dはそれ以下(Q_0/e 以下)の領域に対応する。
- [0072] 従って、以上の結果から、温度検知部材5を、発熱領域つまり加熱ローラ1の最大発熱部分の発熱量 Q_0 の $1/e$ 倍以上の領域に設けて、加熱ローラ1の温度を検出・制御することで、待機時において加熱ローラ1を停止状態で加熱する場合であっても

、加熱領域の異常昇温による発火・発煙等の危険を回避できる。さらに、加熱領域の温度が加熱ローラ1の耐熱温度を超えることによる発生する問題つまり加熱ローラ1の破損・劣化を防止することも可能になる。しかも、待機モードからの復帰時間も短縮可能となり、ファーストコピー時間を短縮することが可能となる。

[0073] なお、温度検知部材5の配置位置は、図1に示す位置に限られることなく、加熱ローラ1が誘導コイル3aに対向する領域であればよく、例えば図9に示すような位置に温度検知部材5を配置してもよい。

[0074] また、定着装置50は、例えば、図10に示すように、加圧ローラ2を厚み1mm程度のアルミニウム製の金属ローラ表面2eに20 μ m程度のPFAのコート層2cを設けた構成とするとともに、加圧ローラ2の内部にハロゲンランプ6を設けて加圧ローラ2も加熱する構成としてもよい。このような構成を採用すると、待機時において、加熱ローラ1が誘導コイル3aにて加熱されると同時に、加圧ローラ2からの熱が定着ニップ部Nを通じて伝達されて加熱ローラ1が加熱されるようになる。

[C]加熱ローラの回転制御

次に、加熱ローラ1を待機時に回転させる場合の具体的な例を以下に説明する。

[0075] まず、前記したように、加熱ローラ1を全く回転させることなく、図4の位置Aに配置した温度検知部材5の検出値に基づいて加熱ローラ1の温度制御(誘導コイル3aへの通電制御)を行ったときの結果は図5に示すようになる。この図5から明らかなように、最も加熱ローラ1の温度が高くなる位置Aの温度は、170℃で一定に保たれているのに対し、温度の低い位置Dでは、待機後、約3分までは温度が低下し、以降徐々に温度が上昇して位置Aと位置Dとの温度差は徐々に解消されていくが、依然として温度差(温度むら)は存在する。

[0076] このような温度むらは、待機モードからの復帰に際しても履歴として残ることがあり、その結果、画像の光沢むらを引き起こす可能性がある。このような課題に対しては、待機中に加熱ローラ1を回転させることが有効である。待機中の加熱ローラ1の回転方法は、定常回転または間欠回転のいずれでもよい。ただし、印字中の回転速度より大きな速度で加熱ローラ1を回転させると、加熱ローラ1や加圧ローラ2の劣化を促進することがあるため、待機中の回転速度は印字中の回転速度以下にするのが好ま

しい。

[C-1]加熱ローラの間欠回転制御

以下、加熱ローラの間欠回転制御について説明する。

[0077] まず、温度検知部材5を図4に示す位置Aに設置し、温調温度を120℃で10分間待機させたときの復帰時間と、定着温度170℃に復帰した直後にべた画像を定着させたときの光沢むらを評価した。その結果を下記の表1に示す。

[0078] [表1]

	170℃復帰時間	画像光沢むら
間欠回転あり	13.5秒	△
間欠回転なし	12.5秒	○

[0079] この表1の結果から、待機中に全く加熱ローラ1を回転しない場合は、若干の光沢むらが出現することがわかる。

[0080] そこで、待機中、2分間に1回の割合で加熱ローラ1を半回転させ、待機経過時間がトータルで10分に達した時点で、170℃までの復帰時間及び復帰直後のべた画像の光沢むら評価を行ったところ、加熱ローラ1を所定時間ごとに回転(間欠回転)することで待機中の加熱ローラ1の温度を均一化でき、復帰時間の短縮及び定着画像の光沢むらを改善することができた。このような効果が得られる理由は、加熱ローラ1を停止状態で加熱したときの被加熱領域が加熱ローラ1の回転により誘導コイル3aによる非発熱領域まで回転され、逆に、加熱ローラ1の非加熱領域が誘導コイル3aによる発熱領域に移動することで、待機中の加熱ローラ1の周方向における温度むらを低減でき、その結果として、光沢むらのない画像が得られたことによる。

[0081] さらに、加熱ローラ1の被加熱領域が、加圧ローラ2との定着ニップ部Nに位置するように回転させると、待機中においても加圧ローラ2に対して熱供給量を増やすことが可能となり、復帰時間の短縮も可能になる。

[0082] 以上の間欠回転動作は、所定時間ごとに加熱ローラ1を回転させた場合であるが、本発明はこれに限られることなく、加熱ローラ1の温度検出情報を用いて間欠回転制

御を行うようにしてもよい。

[0083] この場合、図2に示すように、加熱ローラ1の発熱領域に設置した温度検知部材5の検出値が予め設定された設定温度(例えば160度)に達した時点で加熱ローラ1を所定角度だけ回転(例えば半回転)するという制御を行えばよい。また、この場合、ファーストコピー時間を短縮するために、上記した設定温度を、プリント開始信号が送られてから用紙Pが、定着ニップに突入するまでの時間内に加熱ローラ1が定着可能温度に到達できるような温度に設定することが好ましい。

[0084] このように、発熱領域に温度検知部材5を設けて加熱ローラ1の温度検知を行い、その温度情報に基づいて温度制御を実施すると同時に、待機中も所定時間間隔もしくは温度検知部材5の温度情報に基づいて加熱ローラ1を間欠回転させることで、復帰時間の短縮、ファーストコピー時間の短縮が可能になるとともに、更に画像の光沢むらも解消できる。

[0085] なお、以上のような回転制御は、定着装置50の専用の制御装置を設けて実施してもよいし、画像形成装置10のコントローラにて実施するようにしてもよい。

[C-2]加熱ローラの定常回転時の温度制御

待機中に加熱ローラ1を定常回転で回転しながら加熱する場合、加熱ローラ1の発熱領域に設置した温度検知部材5の検出値に基づいて、その温度検知部材5の検出値が予め設定された設定温度(例えば150度)以下であるときに誘導コイル3aへの通電を行い、温度検知部材5の検出値が設定温度に達したときに誘導コイル3aへの通電を停止するというようなオン・オフ制御を行えばよい。なお、このような制御は、定着装置50の専用の制御装置を設けて実施してもよいし、画像形成装置10のコントローラにて実施するようにしてもよい。

[0086] ここで、以上の実施形態では、加熱源としての誘導コイルを加熱ローラの外部に配置する構成(外部加熱方式)の定着装置に本発明を適用した例について説明したが、本発明はこれに限られることなく、加熱源を加熱ローラの内部に配置する内部加熱方式の定着装置にも適用可能である。さらに、加熱源についても誘導コイルに限られることなく、例えばハロゲンランプなどの各種ヒータにて加熱ローラを局部的に加熱する構成の加熱源を適用してもよい。

[0087] また、本発明は、以上の各実施形態で示した構成の定着装置及び画像形成装置に限定されるものではなく、少なくとも、加熱源によって加熱される加熱回転体と、その加熱回転体に摺接して当該加熱回転体との間に定着ニップ部を形成する加圧回転体とを備え、未定着トナー像が転写された記録材(用紙)を前記定着ニップ部にて挟持搬送しつつ加熱・加圧して記録材の表面に未定着トナー像を定着させる定着装置であれば、構成や形式の如何を問わず、本発明を適用することができる。なお、上記した実施形態では、原稿からの反射光を感光体ドラム上に露光することで感光体ドラム上に潜像形成するモノクロ画像の画像形成装置について説明しているが、LEDやレーザー等の書き込み系を用いた複写機、プリンタ、FAX等の画像形成装置においても適用可能であり、更にはカラー画像の定着装置にも有用であることはいうまでもない。

産業上の利用可能性

[0088] 本発明は、画像形成装置等において用紙上の画像を加熱定着するのに有効に利用することができる。本発明の定着装置を使用すると、発火・発煙等の危険がなくなるとともに、良好なファーストコピーアウト性能を得ることができる。さらに、画像形成装置において良好な画質を維持することができる。

請求の範囲

- [1] 加熱ローラと、この加熱ローラの外周面に記録材を押圧する加圧ローラと、前記加熱ローラを加熱する部分加熱手段と、前記加熱ローラの温度を検出する温度検出手段とを備え、前記加熱ローラを前記部分加熱手段にて加熱し、前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間を通過する記録材上の画像を加熱定着する定着装置において、前記部分加熱手段による前記加熱ローラの加熱領域に前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする定着装置。
- [2] 前記部分加熱手段が前記加熱ローラの内部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の定着装置。
- [3] 前記部分加熱手段が前記加熱ローラの外部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の定着装置。
- [4] 前記部分加熱手段が、磁束発生手段により発生した磁界にて前記加熱ローラの発熱層に渦電流を発生させることによって当該加熱ローラを発熱させる電磁誘導加熱方式の加熱源であり、前記磁束発生手段が前記加熱ローラの外周面に対し一定のギャップをあけた状態で対向配置されているとともに、前記磁束発生手段に前記加熱ローラが対向する領域に、前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする請求項3に記載の定着装置。
- [5] 前記加熱ローラの発熱部分の最大発熱量の $1/e$ 倍以上の領域に前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする請求項4に記載の定着装置。
- [6] 前記加熱ローラの発熱部分の最大発熱量となる部位に前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする請求項5に記載の定着装置。
- [7] 加熱ローラと、この加熱ローラの外周面に記録材を押圧する加圧ローラと、前記加熱ローラを加熱する部分加熱手段とを備え、前記加熱ローラを前記部分加熱手段にて加熱し、前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間を通過する記録材上の画像を加熱定着する定着装置において、当該定着装置が待機中であるときは、前記加熱ローラを回転させた状態で前記部分加熱手段による加熱を行うように構成されていることを特徴とする定着装置。
- [8] 前記待機中の加熱ローラの回転と定着動作中の加熱ローラの回転との関係が[定

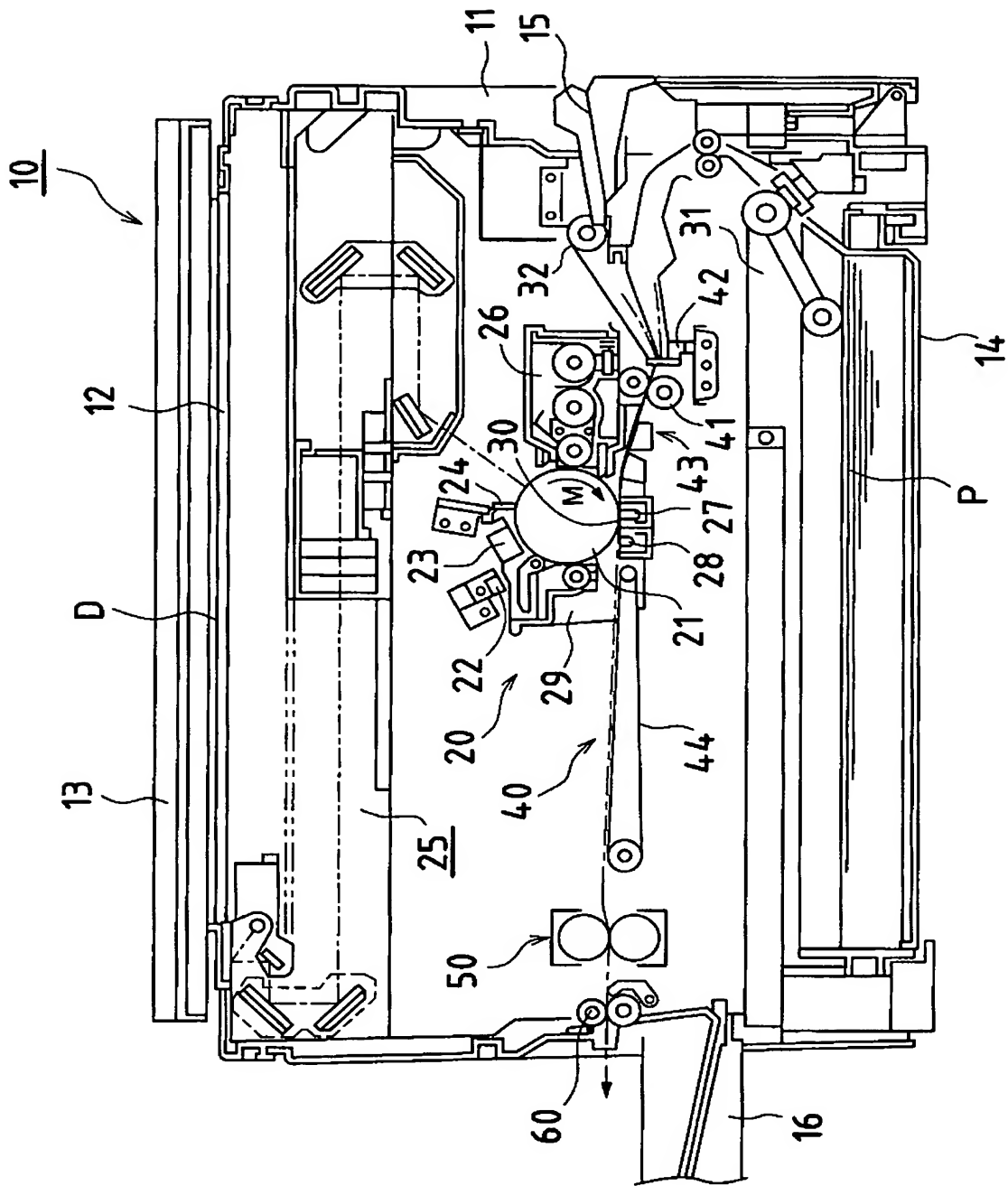
着動作中の加熱ローラの回転速度] ≥ [待機中の加熱ローラの回転速度] であることを特徴とする請求項7に記載の定着装置。

- [9] 前記待機中の加熱ローラの回転が間欠回転であることを特徴とする請求項7に記載の定着装置。
- [10] 前記加熱ローラの温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段の検出値に基づいて前記加熱ローラの間欠回転を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記温度検出手段の検出値が予め設定された設定温度に達した時点で前記加熱ローラを所定角度だけ回転するように構成されていることを特徴とする請求項9に記載の定着装置。
- [11] 前記加熱ローラの間欠回転時の回転角度は、少なくとも前記加熱ローラが停止している状態のときに前記部分加熱手段にて加熱された加熱ローラの被加熱領域が、前記部分加熱手段の配置領域の外部に位置するような回転角度であることを特徴とする請求項10に記載の定着装置。
- [12] 前記加熱ローラの間欠回転時の回転角度は、前記加熱ローラの被加熱領域が、前記加熱ローラと加圧ローラとのニップ部に位置するような回転角度であることを特徴とする請求項11に記載の定着装置。
- [13] 前記待機中の加熱ローラの回転が定常回転であることを特徴とする請求項7に記載の定着装置。
- [14] 前記加熱ローラの温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段の検出値に基づいて前記部分加熱手段の駆動／停止を制御する制御手段とを備えていることを特徴とする請求項13に記載の定着装置。
- [15] 前記待機中の制御に用いる設定温度は、当該定着装置に記録材が突入を開始するまでに、前記加熱ローラが定着可能温度に到達することが可能な温度であることを特徴とする請求項10または請求項14に記載の定着装置。
- [16] 前記部分加熱手段が、磁束発生手段により発生した磁界にて前記加熱ローラの発熱層に渦電流を発生させることによって当該加熱ローラを発熱させる電磁誘導加熱方式の加熱源であり、前記磁束発生手段が前記加熱ローラの外周面に対し一定のギャップをあけた状態で対向配置されているとともに、前記磁束発生手段に前記加

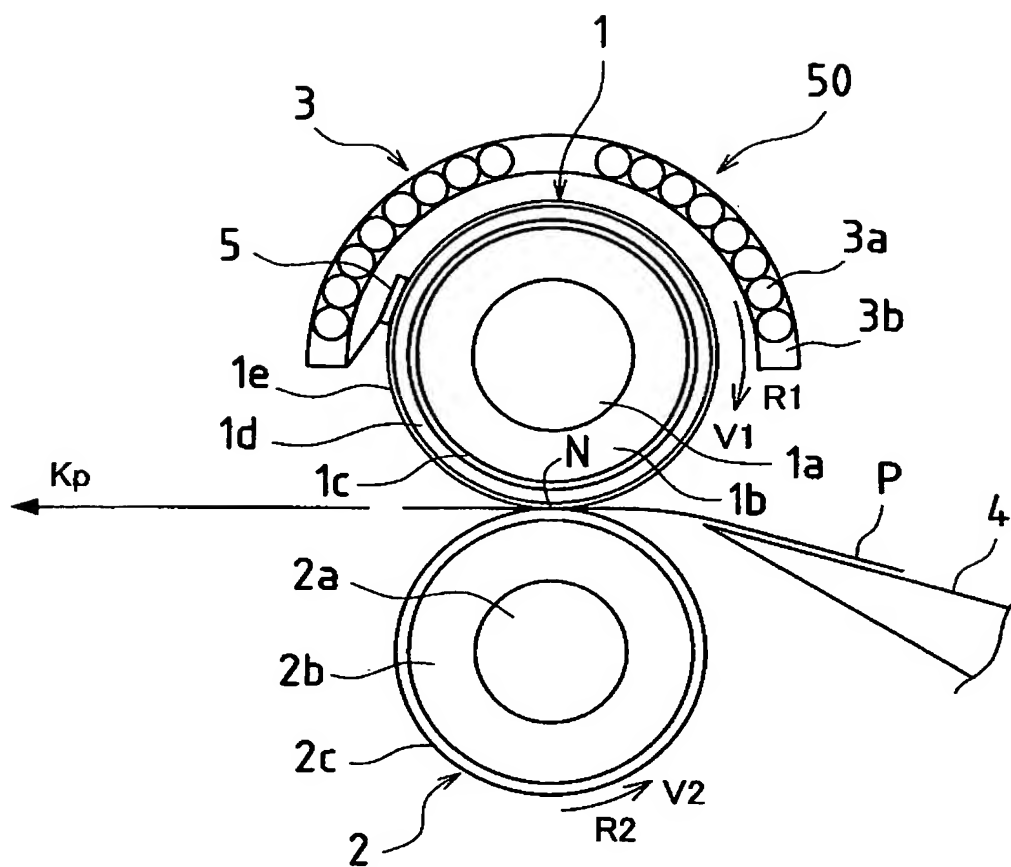
熱ローラが対向する領域に、前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする請求項10または請求項14に記載の定着装置。

- [17] 前記加熱ローラの発熱部分の最大発熱量の $1/e$ 倍以上の領域に前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする請求項16に記載の定着装置。
- [18] 前記加熱ローラの発熱部分の最大発熱量となる部位に前記温度検出手段が配置されていることを特徴とする請求項17に記載の定着装置。
- [19] 請求項1〜請求項18のいずれかに記載の定着装置を備えていることを特徴とする画像形成装置。

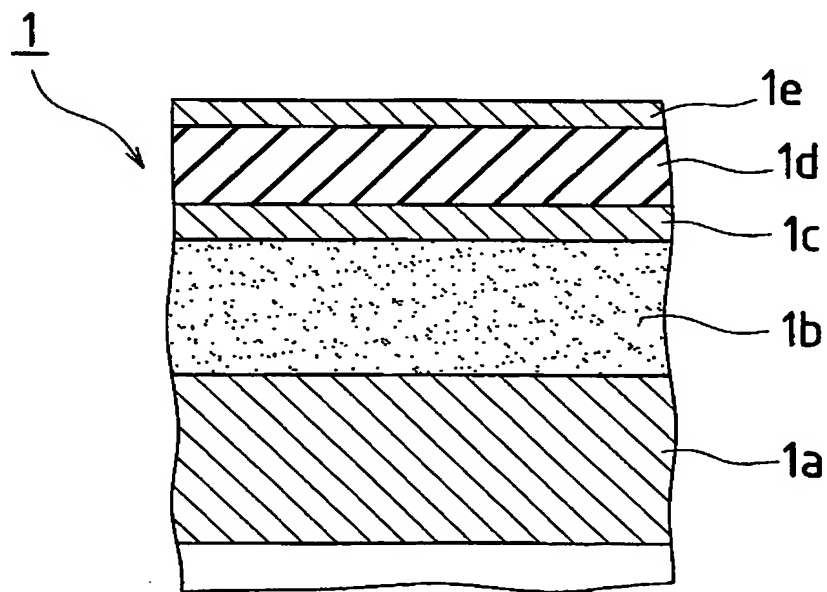
[図1]



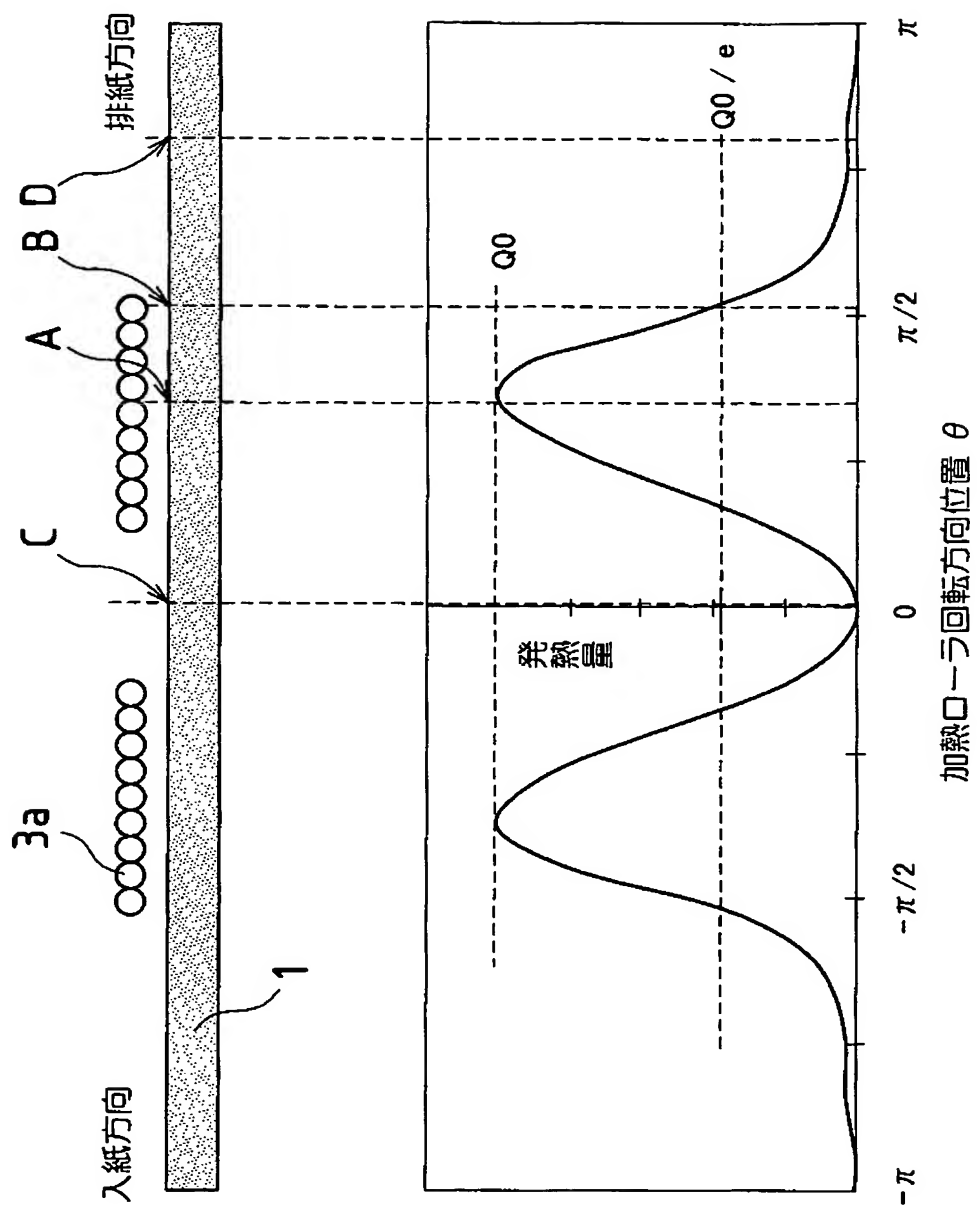
[図2]



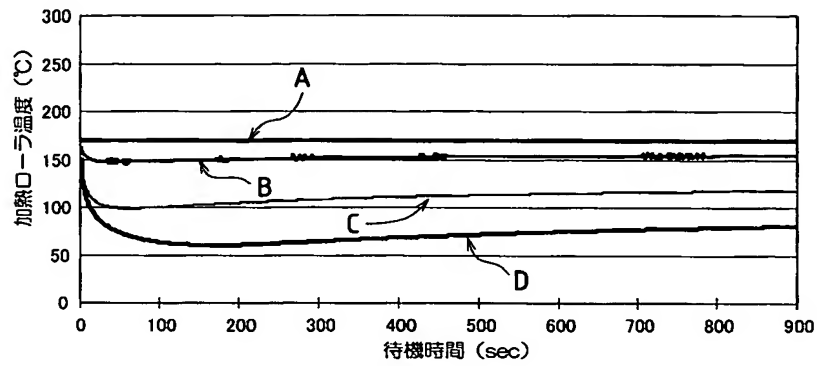
[図3]



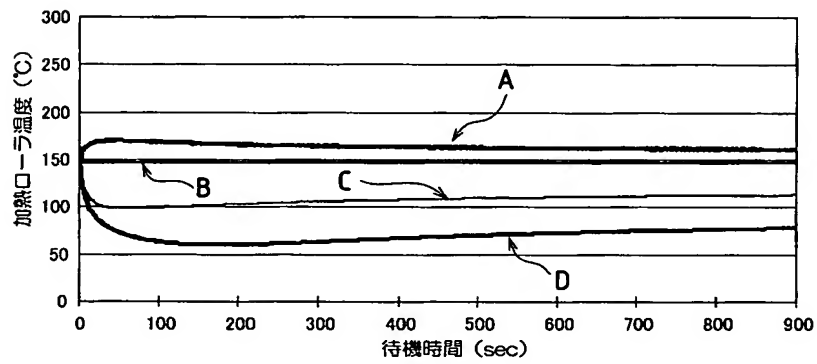
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

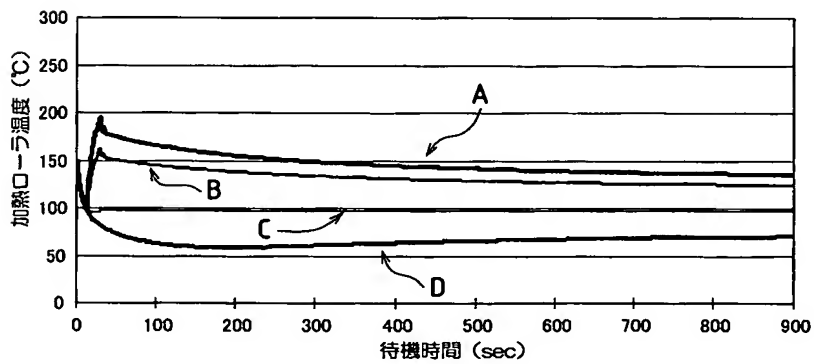
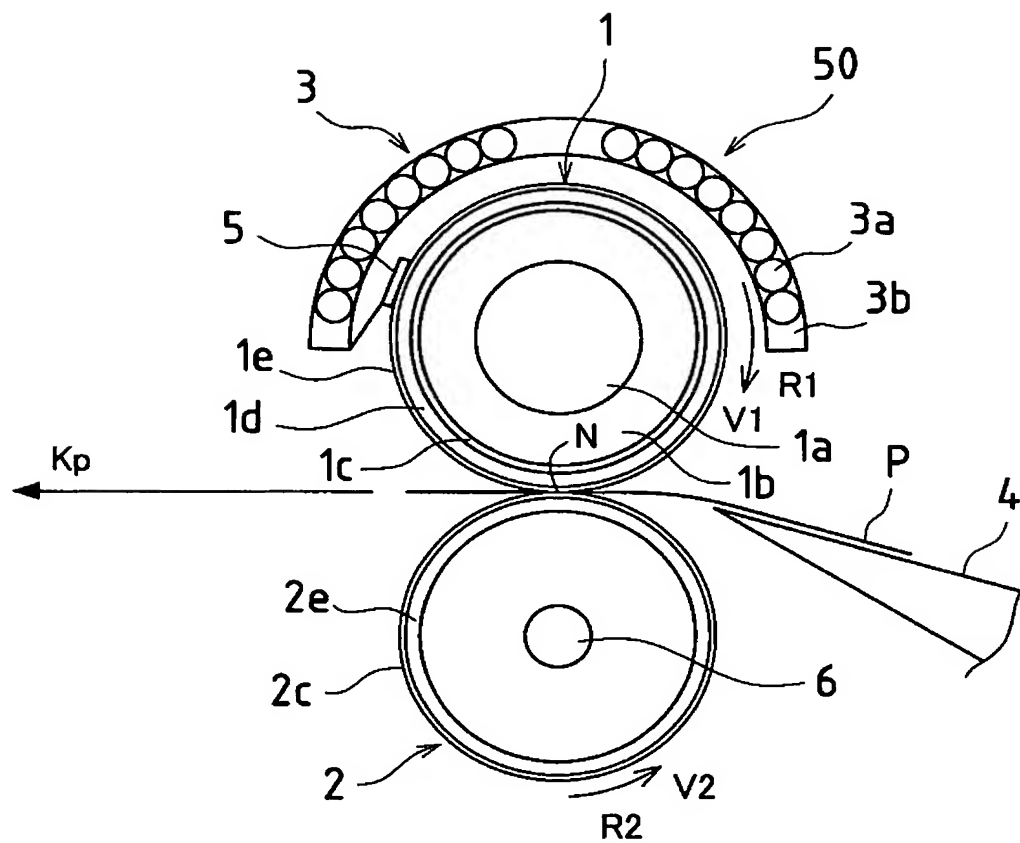
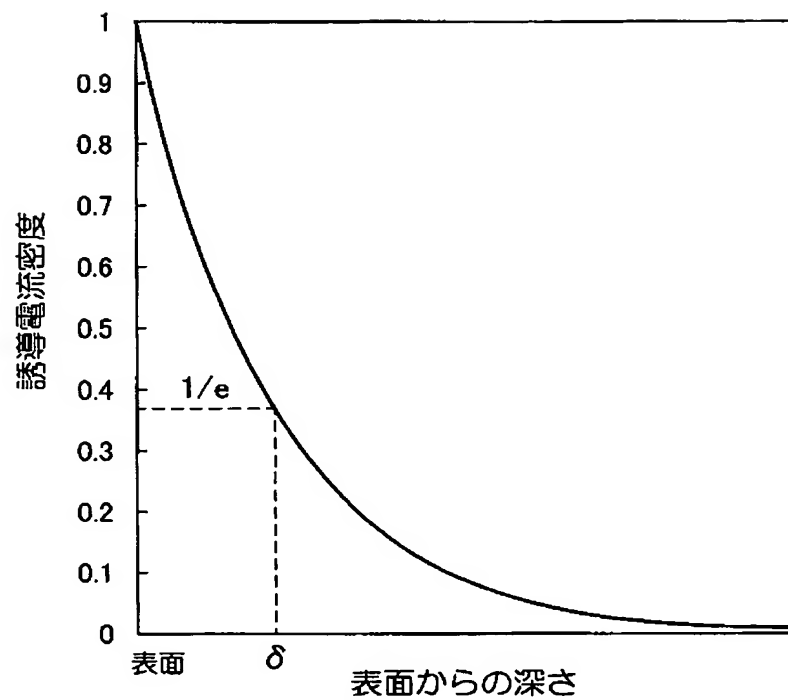


Figure 1 is a line graph showing the relationship between standby time (sec) on the x-axis and heating temperature (°C) on the y-axis. The x-axis ranges from 0 to 900 seconds, and the y-axis ranges from 50 to 300 °C. Four curves are plotted, labeled A, B, C, and D. All curves start at 150°C at 0 seconds, drop to a minimum around 50-100 seconds, and then rise to a peak before settling at a steady-state temperature between 100°C and 130°C. Curve A has the highest peak at approximately 260°C, followed by B at ~220°C, C at ~140°C, and D at ~70°C.

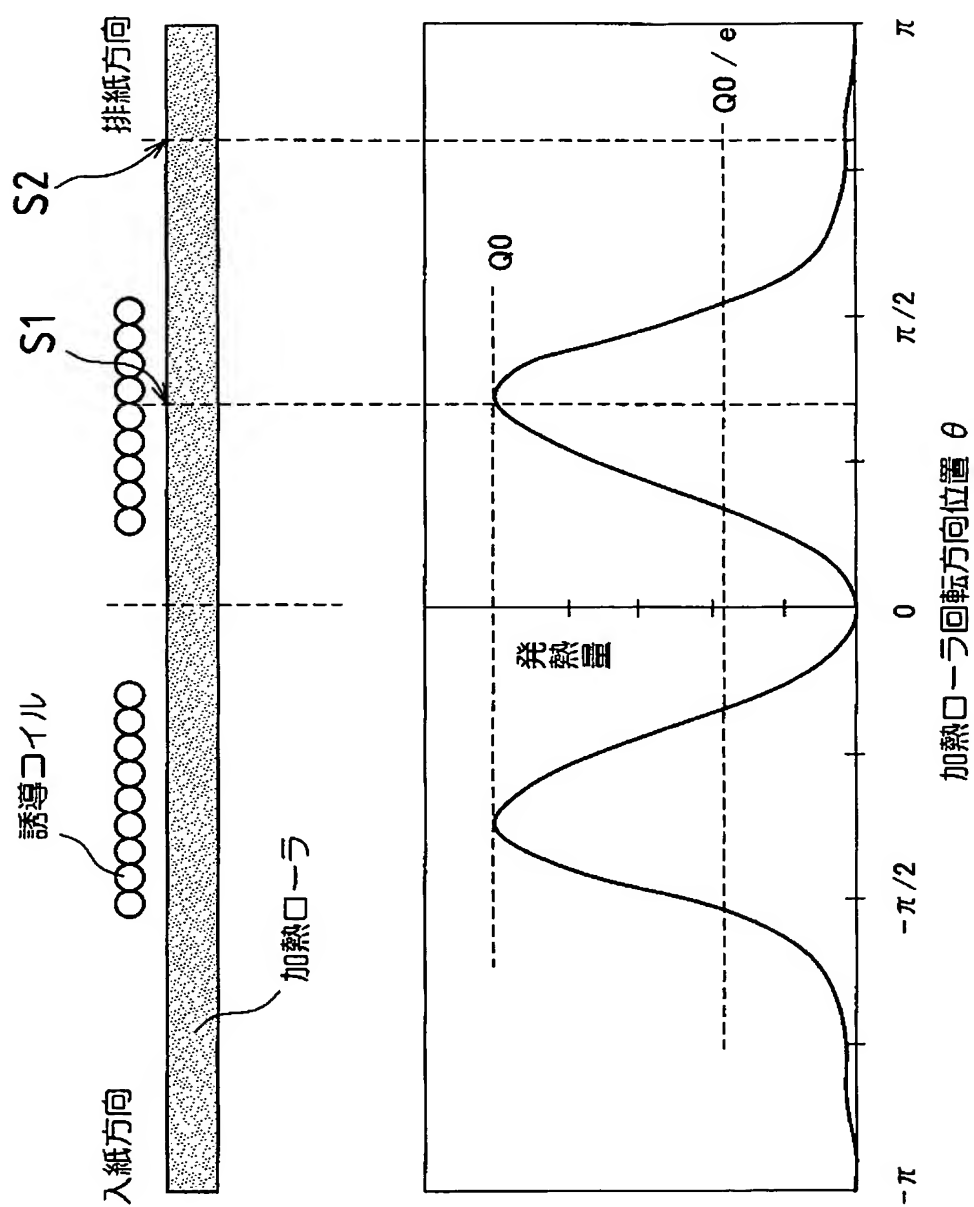
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

